

DE19948186

Publication Title:

Cleansing method for removing silicone and oil stains in textile, involves applying composition comprising siloxane, cationic surfactant and inorganic base to stained textile and heating

Abstract:

Abstract of DE 19948186

(A1) Translate this text Cleansing method involves applying a composition comprising siloxane represented by $\text{CH}_3(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_n\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$ (where n is 1-7) and cationic surfactant in presence of an inorganic base compound to the stained textile. The textile is then heated below the textile deterioration temperature.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 48 186 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
C 11 D 3/16
C 11 D 1/62

21 Aktenzeichen: 199 48 186.5
22 Anmeldetag: 6. 10. 1999
43 Offenlegungstag: 13. 7. 2000

DE 199 48 186 A 1

36 Unionspriorität:
87116635 07. 10. 1998 TW
71 Anmelder:
Dow Corning Taiwan, Ltd., Taipeh/T'ai-pei, TW
74 Vertreter:
Patentanwälte Ruff, Beier und Partner, 70173
Stuttgart

72 Erfinder:
Mei, Wang Ping, Teipei/T'ai-pei, TW; Wu, Peter S.,
Chungli, TW; Chiang, Samuel N.,
Singapur/Singapore, SG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 53 Verfahren zum Reinigen von Textilien
51 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Textilien, das umfaßt Aufbringen einer Zusammensetzung, umfassend ein lineares Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht, dargestellt durch die Formel:
$$\text{CH}_3((\text{CH}_3)_2\text{Si}(\text{O}))_n\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$$
worin n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist, und ein kationisches Tensid auf befleckte Textilien und Erhitzen in Gegenwart einer anorganischen Basenverbindung bei einer Temperatur, unter der die Textilien geschädigt werden.

DE 199 48 186 A 1

Beschreibung

Bereich der Erfindung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Textilien, insbesondere zum Entfernen von öligen und/oder fettigen Flecken aus Textilien oder zum Entfernen von auf Textilien haftenden Siliconen.

Hintergrund der Erfindung

- 10 In der Vergangenheit wurden ölige/fettige Flecken aus Textilien zum Zwecke der Reinigung auf verschiedene Weisen entfernt. Andererseits wurden Siliconfluide als Textilbehandlungsmittel verwendet, um Glätte, Weichheit und dergleichen zu verleihen. Das Vorhandensein solcher Siliconbehandlungsmittel auf Textilien beeinflusst jedoch das erneute Färben der Textilien in ungünstiger Weise, so daß sie vor dem Färben entfernt werden müssen. Daher ist im Handel ein als "Stripper" bezeichnetes Produkt erhältlich, das durch die Kombination von kationischen Tensiden hergestellt ist, aber es ist nicht vollkommen zufriedenstellend, insbesondere für Aminosiliconbehandlungsmittel.

- 15 Ein als "flüchtiges Siloxan" bekanntes Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht wurde zum Reinigen eines Substrats einschließlich Textil verwendet. Es wird oft in Kombination mit einem Tensid verwendet. Sie sind in den folgenden Patenten offenbart, die durch Bezugnahme zum Bestandteil dieser Anmeldung gemacht werden. Die in diesen Patenten im Stand der Technik eingesetzten cyclischen Siloxane sind in der vorliegenden Erfindung nicht wirksam.

- 20 US 4,654,041 offenbart ein Verfahren zum Entfernen von Silicon aus Fasern, Garnen oder zweidimensionalen Textilmaterialien durch die Wirkung wässriger Präparate, die einen oberflächenaktiven Gleichgewichtskatalysator für Organosiloxane enthalten können, und gegebenenfalls Reinigungsmittel, Netzmittel und Alkalicarbonat.

- US 4,685,930 offenbart ein Verfahren zum Reinigen von Textilien, das umfasst Aufbringen einer flüssigen Zusammensetzung bestehend im wesentlichen aus einem cyclischen Siloxan und Tensid wie anionisches, nichtionisches, zwitterionisches oder ampholytisches Tensid auf ein mit Öl, Fett oder Talg verschmutztes Textil und Entfernen einer Kombination umfassend cyclisches Siloxan und Öl, Fett oder Talg von dem Textil.

- 25 DE 37 39 711 A1 offenbart ein Reinigungsmittel umfassend Cyclosiloxan und ein anionisches, kationisches und/oder ionisches Tensid, das zum Reinigen von textilen Flächengebilden verwendet wird.

- 30 Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Textilien, das umfasst Aufbringen einer Zusammensetzung umfassend ein lineares Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht, dargestellt durch die Formel:

- 35
$$\text{ClI}_3((\text{ClI}_3)_2\text{SiO})_n\text{Si}(\text{ClI}_3)_2\text{ClI}_3$$

worin n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist, und ein kationisches Tensid auf befleckte Textilien in Gegenwart einer anorganischen Basenverbindung und Erhitzen des Textils bei einer Temperatur, unter der die Textilien geschädigt werden.

- 40 Das Verfahren der vorliegenden Erfindung kann alle öligen und/oder fettigen Flecken aus Textilien und auf Textilien haftende Silicone entfernen.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

- Das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen von Textilien umfasst Aufbringen einer Zusammensetzung umfassend ein lineares Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht, dargestellt durch die Formel:

- $$\text{ClI}_3((\text{ClI}_3)_2\text{SiO})_n\text{Si}(\text{ClI}_3)_2\text{ClI}_3$$

- 50 worin n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist, und eines kationischen Tensids auf befleckte Textilien und Erhitzen der Textilien in Gegenwart einer anorganischen Basenverbindung bei einer Temperatur, unter der die Textilien geschädigt werden.

Die erfindungsgemäßen linearen Siloxane niederen Molekulargewichts, dargestellt durch die Formel:

- $$\text{CH}_3((\text{CH}_3)_2\text{SiO})_n\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$$

- 55 worin n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist, sind den Fachleuten bekannt. Die für die Erfindung geeigneten Siloxane sollten eine Viskosität von weniger als ungefähr 5 cP aufweisen. Die Siloxane mit mehr als ungefähr 5 cP können bei der vorliegenden Erfindung nicht verwendet werden. Bevorzugte Siloxane umfassen Dimere, Trimere und Tetramere. Wie im Vergleichsbeispiel gezeigt ist, kann ein cyclisches Siloxan in dieser Erfindung nicht verwendet werden. Die Siliconfleckenquellen nach Aufnehmen der erfindungsgemäßen Siloxane und werden durch von den kationischen Tensiden getragene Basen leichter in kleinere Fragmente gespalten und die Fragmente können im Siloxanfluid gelöst werden. Wenn das Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht zusammen mit einem kationischen Tensid und einer Base angewendet wird, kann es die "Spalt"wirkung fördern, weil es sich als Lösemittel verhalten kann, um Siliconquellen zu lassen und zu ermöglichen, daß Hydroxidionen in den inneren Teil eines Ölflcks leichter eindringen können.

- 60 Das bei der vorliegenden Erfindung verwendete kationische Tensid kann ein quartäres Ammoniumsalz sein. Bevorzugt kann es ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Trialkylmethylammoniumsalzen, Dialkylmethylammoniumsalzen und Mischungen davon. Die quartären Ammoniumsalze, worin das Alkylradikal von 8 oder weniger bis 16 oder mehr Kohlenstoffatome enthält und das Salz Chlorid oder Bromid ist, sind im Handel erhältlich. Trialkylmethylammoniumchlorid und Didodecylmethylammoniumchlorid sind besonders bevorzugt. Diese Ammoniumsalze werden

einzelnen verwendet oder als Mischungen oder in Kombination mit anderen Ammoniumsalzen wie Alkylbenzyltrimethylammoniumsalzen. Kationische Tenside allein können die negativen Ladungen auf Textiloberflächen neutralisieren und ermöglichen starken Basen ein Anschließen und Reagieren mit Silikonölflecken (wobei Polysiloxane in kleine Fragmente gespalten werden), um sie von den Textiloberflächen zu entfernen. Die Base ist ein echter Silicostripper und das kationische Tensid ist ein Hilfsmittel, das der Base dabei hilft, leichter einzudringen.

Die für die vorliegende Erfindung geeigneten Basenverbindungen hängen ab vom Material der Textilien. Erfindungsgemäß bevorzugte anorganische Basenverbindungen sind NaOH, KOH, Na_2CO_3 , NaHCO_3 und dergleichen. In Abhängigkeit von den Textilmaterialien, ist beispielsweise NaOH gut für Baumwolltextilien, aber nicht für Wolle. Na_2CO_3 oder NaHCO_3 sind für Wolltextilien bevorzugt.

Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann ferner andere Inhaltsstoffe umfassen. Beispielsweise kann ein nichtionisches Tensid der Zusammensetzung zugesetzt sein, das verwendet wird, um die erfindungsgemäße Zusammensetzung zu stabilisieren. Da die Zusammensetzung allgemein einem wässrigen System zugesetzt wird, wird sie bevorzugt in Form einer Emulsion verwendet. Die Fachleute wissen, daß jedes nichtionische Tensid nützlich ist, um diese Forderung zu erfüllen. Außerdem können Biozide als Konservierungsmittel für Emulsionen verwendet werden.

Die Anteile der Komponenten sind nicht kritisch für die erfindungsgemäße Zusammensetzung. Im allgemeinen liegt jedoch das Verhältnis des linearen Siloxans mit niedrigem Molekulargewicht zum kationischen Tensid im Bereich von ungefähr 1 : 25 bis 25 : 1. Das Verhältnis der Summe des linearen Siloxans mit niedrigem Molekulargewicht plus dem kationischen Tensid zur Basenverbindung (auf Basis des effektiven Inhaltsstoffs) liegt im Bereich von ungefähr 16 : 1 bis 16 : 20.

Die Reihenfolge der Zugabe der Inhaltsstoffe ist nicht kritisch. Es ist bevorzugt, zuvor eine Reinigungszusammensetzung herzustellen, die das lineare Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht und kationische Tenside in Form einer wässrigen Emulsion umfaßt, und die Reinigungszusammensetzung und die anorganische Base in ein Reinigungsbad zu geben, wo Wasser und ein verschmutztes Textil eingefüllt sind, und dann das Reinigungsbad auf eine Temperatur über Raumtemperatur zu erhitzen. Die obere Grenze der Temperatur kann die Temperatur sein, unter der das Textil ohne thermische Schädigung behandelt werden kann. Die Temperatur schwankt in Abhängigkeit von der Dauer der Erhitzungszeit. Beispielsweise liegt die Temperatur bevorzugt von ungefähr 80 bis 100 Grad C, und die Dauer liegt bevorzugt bei ungefähr 30 Minuten bis 3 Stunden. Je niedriger die anwendbare Temperatur ist, je mehr Zeit ist nötig. Nach der Reinigungsbehandlung kann das Textil mit einer schwachen Säure wie Essigsäure neutralisiert werden.

Die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ferner erläutert durch die folgenden Beispiele die nur zur Erläuterung gegeben werden, aber nicht als Einschränkung des Bereichs der Erfindung.

Beispiele

(A) Die folgenden Beispiele demonstrieren das Entfernen von Ölflecken von Textilien durch das erfindungsgemäße Verfahren.

Es wurden verschiedene Reinigungszusammensetzungen durch Mischen der kationischen Tenside und der nichtionischen Tenside mit Wasser und dann Zugabe eines Siloxans niedrigen Molekulargewichts zu der Zusammensetzung unter Rühren hergestellt. Die Mengen (Einheit: Gramm) der Zutaten sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Zutaten	Zusammensetzung								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Siloxan (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siloxan (2)	0.66	0.66	0.66	0.66	0.86	0.26	0.63	0.66	0.63
Siloxan (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kation. Tensid (a)	0.19	-	0.095	0.06	0.03	0.12	0.06	0.06	0.16
kation. Tensid (b)	-	0.19	0.095	0.03	0.02	0.06	0.03	0.03	0.03
kation. Tensid (c)	-	-	-	0.1	0.05	0.2	0.1	0.1	-
kation. Tensid (d)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nichtion. Tensid (1)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.02	0.01	0.05	-
nichtion. Tensid (2)	0.31	0.31	0.31	0.31	0.15	0.62	0.31	-	-
nichtion. Tensid (3)	0.103	0.103	0.103	0.103	0.15	0.006	0.003	0.1	-
Wasser	0.49	0.49	0.49	0.49	0.5	0.48	0.24	0.813	0.563
Original Lösemittel	0.187	0.187	0.187	0.187	0.16	0.234	0.117	0.187	0.117
TOTAL	2	2	2	2	2	2	1.5	2	1.5

Tabelle 1 (Forts.)

Zutaten	Zusammensetzung									
	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII		
Siloxan (1)	0.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siloxan (2)	-	0.63	0.66	0.66	0.66	1.06	-	-	-	-
Siloxan (3)	-	-	-	-	-	-	-	0.62	-	-
kation. Tensid (a)	0.06	0.06	-	-	-	-	0.12	0.06	-	-
kation. Tensid (b)	0.03	0.03	-	-	0.095	-	0.06	0.03	-	-
kation. Tensid (c)	0.1	0.1	0.19	-	0.095	-	0.2	0.1	-	-
kation. Tensid (d)	-	-	-	0.19	-	-	-	-	-	-
nichtion. Tensid (1)	0.01	-	0.06	0.06	0.06	0.1	0.02	0.01	-	-
nichtion. Tensid (2)	0.31	-	0.31	0.31	0.31	-	0.62	0.31	-	-
nichtion. Tensid (3)	0.003	-	0.103	0.103	0.103	0.2	0.006	0.003	-	-
Wasser	0.37	0.563	0.49	0.49	0.49	0.5	0.74	0.37	-	-
Original Lösemittel	0.117	0.117	0.187	0.187	0.187	0.14	0.234	0.117	-	-
TOTAL	1.62	1.5	2	2	2	2	2	1.62	-	-

Tabelle 1 (Fort.)

	Siloxan (1)	Hexamethyldisiloxan (0,65 cs)
5	Siloxan (2)	Decamethyltetrasiloxan (1,5 cs)
	Siloxan (3)	cyclisches Octamethyltetrasiloxan
	kation. Tensid (a)	Trilaurylmethylammoniumchlorid
10	kation. Tensid (b)	Dedecyldimethylammoniumchlorid
	kation. Tensid (c)	Alkylbenzyltrimethylammoniumchlorid
	kation. Tensid (d)	Cetyltrimethylammoniumchlorid
15	nichtion. Tensid (1)	2,6,8-Trimethyl-4-nonyloxypoly- ethylenoxyethanol
	nichtion. Tensid (2)	alpha-(C ₁₂ -C ₁₅ sec-alkyl)omega- hydroxypolyoxyethylen
20	nichtion. Tensid (3)	alpha-(C ₁₂ -C ₁₄ sec-alkyl)omega- hydroxypolyoxyethylen
25	Organische Lösemittel	Isopropanol oder Ethylenglykol und unbekannte Lösemittelreste der Tenside
30	Auf ein zu prüfendes Stück (6 Gramm) Baumwolltextil, das 0,2 Gewichtsprozent (bezogen auf Textilgewicht) an Siliconweichmacher (Polydimethylmethyldimethylammonioisobutylsiloxan mit einer Viskosität von 1500 cs) enthält, wurden 0,1 Gramm des selben Siliconweichmachers aufgebracht, so daß sich ein Ölkreis bildet.	
	In ein Reinigungsgefäß wurden zuerst 80 Gramm Wasser eingefüllt. Dann wurden das verschmutzte Textil, die Reinigungszusammensetzung und 0,2 Gramm 50%iger NaOH eingefüllt und 60 Minuten bei einer Temperatur von 90 Grad C gerührt. Die Reinigungslösung wurde abgelassen, das Textil mit Wasser gespült und 0,093 Gramm 60%iger Essigsäure zugegeben, um das Textil zu neutralisieren. Das Textil wurde erneut mit Wasser gespült und bei einer Temperatur von 180 Grad C zwei Minuten lang getrocknet.	
35	Nach dem Trocknen wurden die gereinigten Textilien durch Wassertropfen begutachtet. Wenn der Ölfleck vollständig entfernt ist, wurde das als 5 bewertet, und wenn der Ölfleck nicht entfernt ist, wurde das als 0 bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.	
40		
45		
50		
55		
60		
65		

Tabelle 2

Arbeitsbeispiel	Reinigungszusammensetzung	Bewertung	
Arbeitsbeispiel 1	Zusammensetzung I	5	5
Arbeitsbeispiel 2	Zusammensetzung II	3	
Arbeitsbeispiel 3	Zusammensetzung III	5	10
Arbeitsbeispiel 4	Zusammensetzung IV	5	
Arbeitsbeispiel 5	Zusammensetzung V	5	
Arbeitsbeispiel 6	Zusammensetzung VI	3	
Arbeitsbeispiel 7	Zusammensetzung VII	5	15
Arbeitsbeispiel 8	Zusammensetzung VIII	5	
Arbeitsbeispiel 9	Zusammensetzung IX	4	20
Arbeitsbeispiel 10	Zusammensetzung X	5	
Arbeitsbeispiel 11	Zusammensetzung XI	3	
Vergleichsbeisp. 1	Zusammensetzung XII	1	25
Vergleichsbeisp. 2	Zusammensetzung XIII	1	
Vergleichsbeisp. 3	Zusammensetzung XIV	2	30
Vergleichsbeisp. 4	Zusammensetzung XV	0-1	
Vergleichsbeisp. 5	Zusammensetzung XVI	1	
Vergleichsbeisp. 6	Zusammensetzung XVII	0-1	

Ist ersichtlich, daß das erfindungsgemäße Verfahren wirksamer ist, um den Ölfeck vom Textil zu entfernen als das bekannte Verfahren. 35

(B) Die folgenden Beispiele demonstrieren die Entfernung von Silicon auf den Textilien durch das erfindungsgemäße Verfahren (für ein Färbeverfahren).

0,3 Gramm einer Reinigungszusammensetzung in Form einer Emulsion wurden durch Mischen der kationischen Tenside (kationisches Tensid (a) 0,018 Gramm, kationisches Tensid (b) 0,009 Gramm, kationisches Tensid (c) 0,030 Gramm) und der nichtionischen Tenside (nichtionisches Tensid (1) 0,003 Gramm, nichtionisches Tensid (2) 0,093 Gramm, nichtionisches Tensid (3) 0,001 Gramm) mit 0,072 Gramm Wasser und 0,035 Gramm gemischtes organisches Lösemittel und dann Zugabe des Siloxans mit niedrigem Molekulargewicht (Siloxan (2) 0,039 Gramm) zur Zusammensetzung unter Rühren hergestellt. 40

Auf ein zu prüfendes Stück (6 Gramm) gefärbten Baumwolltextils wurden 0,2 Gewichtsprozent (bezogen auf Textilgewicht) Siliconweichmacher (Polydimethylaminoethylaminoisobutylsiloxan mit einer Viskosität von 1500 cs) aufgebracht. 45

In ein Reinigungsgefäß wurden zuerst 80 Gramm Wasser eingefüllt. Dann wurden das mit Weichmacher behandelte gefärbte Textil, 0,3 Gramm der Reinigungszusammensetzung und 0,03 Gramm 50%iges NaOH eingefüllt und 60 Minuten lang bei einer Temperatur von 90 Grad C gerührt. Die Reinigungslösung wurde abgelassen und das Textil mit Wasser gespült. Es wurden 0,014 Gramm 60%ige Essigsäure zugegeben, um das Gewebe zu neutralisieren. Das Textil wurde erneut mit Wasser gespült und getrocknet. 50

Das getrocknete Textil wurde begutachtet, wobei sich durch Wassertropfen eine vollständige Entfernung des Siliconweichmachers zeigte und kein Unterschied zwischen frisch gefärbtem Textil und dem erneut gefärbten Textil nach Entfernen des Siliconweichmachers. 55

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Textilien, das umfaßt Aufbringen einer Zusammensetzung umfassend ein lineares Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht der Formel: 60



worin n eine ganze Zahl von 1 bis 7 ist, und ein kationisches Tensid auf befleckte Textilien und Erhitzen der Textilien in Gegenwart einer anorganischen Basenverbindung bei einer Temperatur, unter der die Textilien geschädigt werden. 65

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin das kationische Tensid ein quartäres Ammoniumsalz ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, worin das kationische Tensid ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Trialkyl-

methylammoniumsalzen, Dialkyldimethylammoniumsalzen und Mischungen davon.

4. Verfahren nach Anspruch 1, worin das kationische Tensid ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Trilaurylmethylammoniumchlorid und Didecyldimethylammoniumchlorid.

5. Verfahren nach Anspruch 3, worin die Zusammensetzung ferner Alkylbenzyldimethylammoniumsalze in Kombination mit dem kationischen Tensid umfaßt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, worin die anorganische Basenverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus NaOH, KOH, Na_2CO_3 und NaHCO_3 .

7. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Siloxan ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Dimeren, Trimeren und Tetrameren.

8. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Zusammensetzung ferner ein nichtionisches Tensid umfaßt.

9. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Zusammensetzung ferner ein organisches Lösungsmittel umfaßt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Zusammensetzung in Form einer Emulsion vorliegt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, worin das lineare Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht und das kationische Tensid in Mengen vorhanden sind, so daß ein Verhältnis von Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht : kationischem Tensid im Bereich von ungefähr 1 : 25 bis 25 : 1 liegt.

12. Verfahren nach Anspruch 1, worin das lineare Siloxan mit niedrigem Molekulargewicht, das kationische Tensid und die Basenverbindung in Mengen vorhanden sind, so daß ein Verhältnis einer Summe der Mengen des Siloxans mit niedrigem Molekulargewicht plus des kationischen Tensids : Basenverbindung im Bereich von ungefähr 16 : 1 bis 16 : 20 liegt.

13. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Temperatur über der Raumtemperatur liegt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, worin die Temperatur im Bereich von ungefähr 80 bis 100 Grad C liegt.

15. Verfahren nach Anspruch 1, worin die Textilien für ungefähr 30 Minuten bis 3 Stunden erhitzt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 1, worin ölige und/oder fettige Flecken von den Textilien entfernt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 1, worin auf den Textilien haftendes Silicon von den Textilien entfernt wird.